

© PAJ / JPO

PN - JP57140330 A 19820830

TI - SPINNING METHOD FOR OPTICAL FIBER

AB - PURPOSE: To economically manufacture a high-grade optical fiber with high strength by spraying a clean gas outward to seal the inlet and outlet of a spinning furnace.

- CONSTITUTION: A base material A for an optical fiber is fed to a spinning furnace 1 from the inlet 2, melted by heating with the core tube 4, drawn from the lower end at high speed, and taken out as an optical fiber B from the furnace 1 through the outlet 3. The furnace 1 is supplied with a suitable inert gas such as Ar, He or N₂ from leading pipes 5, 6. Air or a clean gas such as N₂ is sprayed on the vicinities of the inlet 2 and the outlet 3 from nozzles 7, 8 through spray pipes 9, 10, respectively, and by allowing gaseous currents C1 to flow along the periphery of the material A from the upward nozzles 7 and gaseous currents C2 to flow along the periphery of the fiber B from the downward nozzles 8, the inlet 2 and the outlet 3 are sealed. By the sealing effect the consumption of the inert gas is reduced, and impurities are prevented from entering from the outside.

I - C03B37/025

SI - G02B5/14

I) - NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA; others: 01

IN - KIMURA TAKAO; others: 03

ABD - 19821126

ABV - 006239

GR - C137

AP - JP19810025320 19810223

BEST AVAILABLE COPY

⑤ Int. Cl.³
C 03 B 37/025
// G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
7730—4G
7529—2H

④ 公開 昭和57年(1982)8月30日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑤ 光ファイバの紡糸方法

② 特 願 昭56—25320

② 出 願 昭56(1981)2月23日

⑦ 発 明 者 木村隆男

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑦ 発 明 者 西村真雄

市原市八幡海岸通6番地古河電
気工業株式会社千葉電線製造所
内

⑦ 発 明 者 並河尚

⑦ 発 明 者 西本征幸

市原市八幡海岸通6番地古河電
気工業株式会社千葉電線製造所
内

⑦ 出 願 人 日本電信電話公社

⑦ 出 願 人 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6
番1号

⑦ 復 代 理 人 弁理士 井藤誠

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバの紡糸方法

2. 特許請求の範囲

(1) 紡糸炉の入口からその内部へ光ファイバ用母材の一端部を所望速度で内挿すると共に該紡糸炉内で加熱熔融された上記光ファイバ用母材の一端部を所定の線引速度で延伸し、この加熱延伸により得られた光ファイバを紡糸炉の出口からその外部へ引き出す光ファイバの紡糸方法において、上記紡糸炉の入口および出口の少なくとも一方には、その近傍に、紡糸炉内への外気侵入を阻止する気流を生ぜしめ、この気流により紡糸炉の入口および出口をシールすることを特徴とした光ファイバの紡糸方法。

(2) 紡糸炉はその上部に入口、その下部に出口を有し、出口でのシール用気流が入口でのシール用気流よりも高速となるように両気流を生ぜしめる特許請求の範囲第1項記載の光フ

ファイバの紡糸方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は紡糸炉を介した加熱延伸により光ファイバをつくる方法において、紡糸炉内を清浄な雰囲気保持し、かつ、該紡糸炉内へ供給される不活性ガスの供給量をも低減して品位の高い光ファイバを経済的に製造せんとするものである。

既知の通り、光ファイバはその母材であるプリフォームロッドをその一端から順次加熱し、該加熱端を高速で線引きすることによりつくられ、これに際しては、上部に入口、下部に出口を有した、しかも内部に炉心管が内蔵された紡糸炉が一般的に用いられ、通常、この紡糸炉内にはアルゴンなどの不活性ガスが供給されるようになっている。

こうして光ファイバを紡糸するとき、その紡糸炉内は不活性ガス置換により清浄化されるので不純物の混入がなく、したがって強度および伝送特性に優れた光ファイバが得られることに

なるが、実際には問題がある。

つまり、紡糸炉の入口および出口を開放状態とした場合、外部の汚れた空気が炉内へ侵入するのを防ぐために相当多量の不活性ガスを炉内へ供給する必要があり、さらにこれにより炉内の温度を不安定にし、結果的にファイバの線径変動を大きくすることになる。

また、逆に母材や光ファイバなどの通孔を有する耐熱性のフェルト材等によりこれら入口、出口をシールした場合には、その母材および光ファイバが上記シール部材（フェルト）との相対摩擦或はゴミ等の付着により損傷され、強度が大幅に低下してしまうことになる。

従来では、光ファイバ母材の挿入口である紡糸炉の入口にだけ上記シール部材を装着し、光ファイバが通るその出口は開放状態にしており、さらに開放状態にある該出口から紡糸炉内へ外気が侵入するのを阻止するため、その炉内へ供給した不活性ガスを出口より外部放出している。

こうした従来例の場合、紡糸炉の出口におい

- 3 -

それぞれ上向き、下向きの噴射口部(7)(8)を有する清浄ガスの噴射管(9)(10)が配管設備されている。

噴射口部(7)(8)は気流が円周方向に均一となるように環状となつている。

本発明では上記の装置において石英系ファイバ用、プラスチッククラッドファイバ用、多成分ガラスファイバ用、赤外ファイバ用など、適宜の光ファイバ用母材（プリフォームロッド）Aを入口(2)から紡糸炉(1)の炉心管(4)内へと緩徐に挿入していき、ここで加熱熔融された該母材Aの下端を高速で延伸することにより光ファイバBとし、該光ファイバBを出口(3)から紡糸炉(1)外へと引きとるのであるが、このとき紡糸炉(1)内には、その導入管(5)および導入管(6)からアルゴン、ヘリウム、 N_2 ガスなど、適宜の不活性ガスを供給し、さらに上記入口(2)および出口(3)の各近傍には、噴射管(9)(10)を介して清浄な気体（空気でもよい）を噴射するのである。

こうした場合、一方の噴射管(9)の噴射口部(7)は上向き、他方の噴射管(10)の噴射口部(8)は下向

て光ファイバが損傷されるのは防止できるが、紡糸炉入口におけるファイバ母材の損傷は改善されず、また、紡糸炉入口におけるガス漏出は阻止できても、紡糸炉出口からのガス漏出については依然そのままであるので、この点の不経済性も改善されない。

本発明は気体によるシール効果を活用して上記の問題点を解消しようとするもので、以下その具体的方法を図示例により説明する。

図において、紡糸炉(1)はその上部に入口(2)、その下部に出口(3)を有し、さらに内部には炉心管(4)が内蔵されている。

この紡糸炉(1)としては図示しないジルコニア誘導加熱炉、酸水素炎加熱炉等でもよいが、加熱時の安定性を得るため、図示のごときカーボン抵抗加熱炉がよく用いられる。

上記紡糸炉(1)はその内部へ不活性ガスを供給するための導入管(5)および導入管(6)等が設けられ、さらに該紡糸炉(1)の入口(2)および出口(3)の周囲には、その炉内への外気侵入を遮断すべく、

- 4 -

きとなつているから、入口(2)の近傍には該入口(2)の周縁から光ファイバ用母材Aの外周にわたる外向き（上向き）の気流 C_1 が、かつ出口(3)の近傍には該出口(3)の周縁から光ファイバBの外周にわたる外向き（下向き）の気流 C_2 がそれぞれ生じ、この気流 C_1 、 C_2 により上記入口(2)および出口(3)がシールされる。

したがって紡糸炉(1)は上記の気流 C_1 、 C_2 により、外気の侵入が阻止されることとなり、内部へ供給する不活性ガスの量も大幅に低減することが可能となる。

なお、このとき一方の気流 C_2 を他方の気流 C_1 よりも高速にすると、紡糸炉(1)内における不活性ガスの熱気上昇流が抑制でき、該炉(1)内の不活性ガス流が安定するので両気流 C_1 、 C_2 によるシール効果がより高まると共に不活性ガスの補給量もごく少量で足りるようになる。

また、上記において紡糸炉(1)内への不活性ガス供給量ならびに出口(3)での気流速度を調整し、上位の入口(2)における内圧および外圧を均衡さ

せれば、該入口(2)における外気侵入、不活性ガス漏出が阻止できるように、この場合には一方の気流 C_1 は省略できる。

さらに図示とは逆に入口(2)が下位、出口(3)が上位にある紡糸炉(1)において該紡糸炉(1)の下方から上方へと光ファイバを紡糸するような場合、前記と同様にすれば上位の出口(3)におけるシール用の気流が省略できる。

つぎに本発明の実施例とその比較例とを下表により説明する。

なお、これらの各例では、外径 16 mm の光ファイバ用母材Aをコア径 $50\text{ }\mu\text{m}$ 、外径 $125\text{ }\mu\text{m}$ のGI型光ファイバBに紡糸することとし、紡糸炉(1)としてはカーボン抵抗加熱炉を用いてその内部温度を約 2080°C とした。

また、紡糸炉(1)内へ供給する不活性ガスはアルゴンとし、さらに実施例において気流 C_1 、 C_2 をつくるための清浄気体としては、浄化された空気、窒素ガスのうちから、窒素ガスを採用し、比較例では入口(2)をカーボンフェルトで

シールした。

光ファイバ用母材の軸心線に対する噴射口部(7)の傾斜角、ならびに光ファイバBに対する噴射口部(8)の傾斜角はそれぞれ 30° とした。

さらに下表での引張強度のデータは紡糸直後の光ファイバBに外径 $400\text{ }\mu\text{m}$ のシリコンゴム被膜を形成したもの20本の平均値であり、その際の標線間は 10 m 、引張速度は 500 mm/分 とした。

表

項 目	サンプルNo			
	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
不活性ガス供給量(L/分)	0.5	0.5	0.5	1.0
気流 C_1 の供給圧 $^*(\text{Kg/cm}^2)$	0.1	0.25	—	—
気流 C_2 の供給圧 $^*(\text{Kg/cm}^2)$	0.5	0.25	—	—
光ファイバの外径変動(μm)	± 0.2	± 0.3	± 0.9	± 0.5
引 張 強 度 (Kg)	6.1	5.7	2.8	3.7

* 大気圧(1 Kg/cm^2)との圧力差

- 7 -

上記の表で明らかなように、本発明の実施例1、2では光ファイバの外径変動、引張強度、不活性ガスの供給量の点が何れも満足できており、特に実施例1ではその効果の高いことが確認できた。

以上説明した通り、本発明の方法が特徴としている技術手段によれば、紡糸炉内へ供給する不活性ガス量の低減、不純物を含む外気の炉内侵入が光ファイバやその母材を傷つけることなしに行なえ、したがって外傷、不純物の付着、外径変動等のない高品位、高強度の光ファイバが経済的に製造できるようになる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明方法の1実施例を示した説明図である。

(1) 紡糸炉

(2) 入 口

(3) 出 口

A 光ファイバ用母材

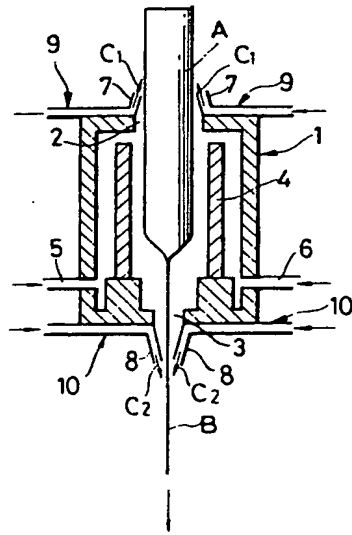
B 光ファイバ

- 9 -

- 8 -

C_1 、 C_2 気 流

特許出願人 斎 藤 義 雄
代理人 弁 理 士



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**